



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 197 03 665.1-42
22 Anmeldetag: 31. 1. 1997
43 Offenlegungstag: 6. 11. 1997
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 1. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
8-37109 01. 02. 1996 JP

73 Patentinhaber:
Koito Mfg. Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

72 Erfinder:
Uchida, Hideki, Shimizu, Shizuoka, JP

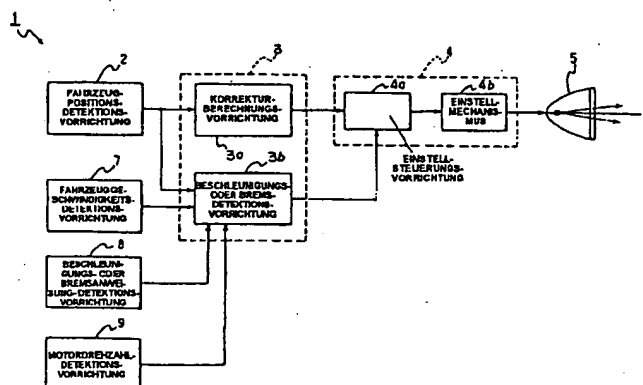
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 42 02 908 A1
DE 35 45 455 A1
EP 03 55 539 B1
JP 63-1 66 672 A
JP 59-1 95 441 A
JP 07-37 405 A
JP 07-29 401 A

ATZ, Bd. 95, H. 9, 1953, S. 466-469;

54 Leuchtweitensteuerungsvorrichtung und Verfahren dazu

57 Leuchtweitensteuerungsvorrichtung zur Einstellung
der Leuchtweite eines Kraftfahrzeugscheinwerfers (5) in
Abhängigkeit von einem erfaßten Nickwinkel und einem
erfaßten Beschleunigungs- oder Bremsvorgang des
Kraftfahrzeugs, gekennzeichnet durch einen einge-
schränkten maximalen Winkelbereich (θ_a) für die Einstel-
lung der Leuchtweite, wenn sich das Kraftfahrzeug nicht
in einem Beschleunigungs- oder Bremsvorgang befindet.



DE 197 03 665 C 2

DE 197 03 665 C 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Leuchtweitensteuervorrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer und ein Verfahren dazu.

[0002] Aus DE-A-42 02 908 ist ein Verfahren zur Regelung der Leuchtweite und ein Leuchtweitenregler bekannt. Die Einstellung der Leuchtweite erfolgt in Abhängigkeit von der relativen Stellung der Fahrzeugkarosserie zur Straße wobei eine Mittelwertbildung der ermittelten Leuchtweiten durchgeführt wird. Die Mittelwertbildung wird solange durchgeführt, wie das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit unterhalb einer vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit bewegt wird. Überschreitet die Fahrzeuggeschwindigkeit die vorgegebene Mindestgeschwindigkeit und zusätzlich einen vorgegebenen Beschleunigungswert für starkes Beschleunigen oder Bremsen, so wird die Mittelwertbildung unterbrochen und die Leuchtweitenregelung auf dem zuletzt eingestellten Wert gehalten.

[0003] In dem Aufsatz "Dynamische Leuchtweitenregelung" in ATZ, Bd. 95, Heft 9, 1993, Seiten 466 bis 469, ist eine dynamische Leuchtweitenregelung mit zwei definierten Betriebszuständen beschrieben. Die Leuchtweitenregelung unterscheidet zwischen einer Konstantfahrt und Beschleunigungs- bzw. Bremsvorgängen. Während einer Konstantfahrt arbeitet die Leuchtweitenregelung in einem langsamen Modus mit einer langen Mittelwertbildung und einer langsamen Scheinwerferverstellgeschwindigkeit. Werden Beschleunigungs- oder Bremsvorgänge durch Auswertung eines Tachosignals erkannt, schaltet die Leuchtweitenregelung in einen Dynamikmodus um, bei dem abhängig von dem Betrag der Beschleunigung der Mittelungszeitraum stark verkürzt und die Verstellgeschwindigkeit des Schrittmotors erhöht wird.

[0004] Aus EP-B-355 539 ist ein Verfahren und eine Einrichtung zur Regelung der Leuchtweite oder des Niveaus eines Fahrzeugs bekannt. Die Filterzeitkonstante der Regelung wird mit zunehmender positiver und mit zunehmender negativer Beschleunigung des Fahrzeugs kontinuierlich oder diskontinuierlich auf kürzere Zeiten verkleinert und mit abnehmender positiver und mit abnehmender negativer Beschleunigung kontinuierlich oder diskontinuierlich auf längere Zeiten erhöht. Dadurch wird erreicht, dass bei sehr starken Beschleunigungen die Filterzeitkonstante einen sehr kleinen Wert annimmt, der sicherstellt, dass die Leuchtweite schnell geregelt wird.

[0005] DE-A-35 45 495 beschreibt eine Beleuchtungsanlage für ein Kraftfahrzeug, die eine variable Einstellung der Leuchtweite der Scheinwerfer erlaubt. Die Leuchtweite ist dabei manuell oder in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit innerhalb von zwei vorgegebenen Grenzwerten variiert.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Leuchtweitensteuereinrichtung und ein Verfahren zur Einstellung der Leuchtweite eines Kraftfahrzeugscheinwerfers anzugeben, bei denen die gewählte Betriebsart zur Leuchtweitenregelung in einfacher und kostengünstiger Weise an die Fahrdynamik angepaßt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 für eine Leuchtweitensteuervorrichtung und mit den Merkmalen des Anspruchs 6 für ein Verfahren zur Einstellung einer Leuchtweite eines Kraftfahrzeugs gelöst.

[0008] Entsprechend der vorliegenden Erfindung steuert die Steuervorrichtung die Beleuchtungsrichtung der Scheinwerfer, wenn das Fahrzeug nicht beschleunigt oder abgebremst wird, durch Beschränken der Richtung des Lichtkegels auf einen eingeschränkten Bereich, wodurch es möglich wird, zu verhindern, daß die Beleuchtungsrichtung

der Scheinwerfer übermäßig geändert wird und somit eine übermäßige Korrektur der Beleuchtungsrichtung der Scheinwerfer bei schlechten Straßenbedingungen verhindert wird.

[0009] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm des Aufbaus einer Fahrzeugscheinwerfer-Beleuchtungsrichtung-Steuervorrichtung nach der vorliegenden Erfindung.

[0010] Fig. 2 ist eine schematische Ansicht eines Fahrzeugs zum Erklären der Höhendetektionsvorrichtung.

[0011] Fig. 3 ist eine erklärende Ansicht einer Korrektursteuervorrichtung der Beleuchtungsrichtung der Fahrzeugscheinwerfer.

[0012] Fig. 4 ist eine graphische Darstellung eines Beispiels der zeitlichen Änderung eines von der Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung festgestellten Detektionswerts.

[0013] Fig. 5 ist ein Flußdiagramm zum Feststellen des Beschleunigungs- oder Bremszustands des Fahrzeugs.

[0014] Fig. 6 ist eine graphische Darstellung eines Beispiels eines von einem Hösensensor, festgestellten Detektionswerts.

[0015] Fig. 7 ist eine erklärende Ansicht eines Verfahrens zum Feststellen von schlechten Straßenbedingungen für das Fahrzeug durch die kombinierte Verwendung eines Hösensensors und eines Winkelgeschwindigkeitssensors.

[0016] Fig. 8 ist eine schematische Ansicht eines Beispiels eines Verfahrens zum Ändern der Beleuchtungsrichtung der Scheinwerfer durch Einstellen und Steuern des gesamten Scheinwerfers.

[0017] Fig. 9 ist eine erklärende Ansicht für ein Verfahren zum Beschränken des zulässigen Bereichs des Beleuchtungswinkels der Scheinwerfer, wenn festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug in dem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet.

[0018] Fig. 10 ist eine erklärende Ansicht für ein Verfahren zum Beschränken des zulässigen Bereichs des Beleuchtungswinkels der Scheinwerfer, um dadurch das Auftreten eines noch oben gerichteten Lichtkegels zu verhindern, wenn festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug in dem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet.

[0019] Fig. 11 ist eine erklärende Ansicht eines Verfahrens zum Verlangsamen der Antwortgeschwindigkeit der Einstellvorrichtung, wenn festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug in dem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet.

[0020] Fig. 12 ist eine erklärende Ansicht eines Verfahrens zum Ändern der Beleuchtungsrichtung eines Reflektors durch Einstellen oder Steuern des Reflektors.

[0021] Fig. 13 ist eine erklärende Ansicht eines Verfahrens zum Ändern der Beleuchtungsrichtung einer Linse durch Einstellen oder Steuern der Linse.

[0022] Fig. 14 ist eine erklärende Ansicht eines Verfahrens zum Ändern der Beleuchtungsrichtung einer Abschattung durch Einstellen oder Steuern der Abschattung.

[0023] Im folgenden wird eine Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Fahrzeugscheinwerfer-Beleuchtungsrichtung-Steuervorrichtung nach der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen gegeben.

[0024] Fig. 1 zeigt den grundlegenden Aufbau der vorliegenden Erfindung, in der eine Beleuchtungsrichtung-Steuervorrichtung 1 eine Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2, eine Steuervorrichtung 3 (die aus einer Korrekturberechnungsvorrichtung 3a und einer Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b besteht), eine Einstellvorrichtung 4 (die aus einer Einstellsteuervorrichtung 4a und einem Einstellmechanismus 4b besteht) und eine Lampe 5 umfaßt.

[0025] Die Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2 wird verwendet, um die Position eines Fahrzeugs bei seinem Stillstand und/oder beim Fahren (einschließlich der vertikalen Neigung des Fahrzeugs beim Fahren) festzustellen. Wenn zum Beispiel eine Fahrzeughöhendetektionsvorrichtung 6 verwendet wird, die die Höhe des Fahrzeugkörpers auf einer unebenen Straßenoberfläche feststellt, wie in Fig. 2 gezeigt, gibt es ein Verfahren zum Messen des Abstandes L zwischen der Fahrzeughöhendetektionsvorrichtung 6 und der Straßenoberfläche G durch Verwendung von Wellen, wie etwa von Ultraschallwellen, Laserstrahlen oder dergleichen, und ein Verfahren, bei dem die Fahrzeughöhendetektionsvorrichtung 6 den Betrag der Ausdehnung und Kontraktion einer Federung S feststellt. Diese beiden Verfahren sind beide insoweit vorteilhaft, als in dem Fahrzeug vorhandene Vorrichtungen verwendet werden können.

[0026] Die Ausgaben der Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2 werden zur Korrekturberechnungsvorrichtung 3a und zur Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b übertragen, die zusammen die Steuerungsvorrichtung 3 bilden, und diese Ausgaben werden als Steuerungssignale verwendet, die an die Einstellvorrichtung 4 angelegt werden und als Anweisungen zur Korrektur des Beleuchtungszustands der Lampe 5 verwendet werden.

[0027] Insbesondere ist die Korrekturberechnungsvorrichtung 3a auf die folgende Weise aufgebaut: entsprechend dem Detektionssignal von der Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2 überträgt sie ein Steuerungssignal an die Einstellvorrichtung 4, so daß die Beleuchtungsrichtung des Scheinwerfers 5 immer in einer vorgegebenen Richtung gehalten werden kann. Wenn zum Beispiel, wie in Fig. 3 gezeigt, die Vorderseite des Fahrzeugkörpers bezüglich eines Lichtverteilungsmusters PN (durch die durchgezogene Linie in Fig. 3 gezeigt), die unter Verwendung einer horizontalen Linie H-H oder einer vertikalen Linie V-V als Bezugslinie eingestellt wird, ansteigt, ändert sich die Beleuchtungsrichtung des Scheinwerfers 5 nach oben bezüglich der horizontalen Linie H-H, und somit ändert sich das Lichtverteilungsmuster nach oben wie das Muster PU (durch die einfach punktierte Linie in Fig. 3 gezeigt). In diesem Fall überträgt die Korrekturberechnungsvorrichtung 3a an die Einstellsteuerungsvorrichtung 4a ein Signal, das eine Änderung der Beleuchtungsrichtung der Lampe 5 nach unten und eine Übereinstimmung mit dem Lichtverteilungsmuster PN bewirkt, wie in Fig. 3 durch den Pfeil A gezeigt. Wenn sich im Gegensatz dazu der Fahrzeugkörper in seinem vorderen Bereich nach unten bewegt, ändert sich die Beleuchtungsrichtung der Lampe 5 bezüglich der horizontalen Linie H-H nach unten, und somit ändert sich auch das Lichtverteilungsmuster nach unten wie das Muster PD (durch die zweifach gepunktete Linie in Fig. 3 gezeigt). In diesem Fall überträgt die Korrekturberechnungsvorrichtung 3a an die Einstellsteuerungsvorrichtung 4a ein Signal, das eine Änderung der Beleuchtungsrichtung der Lampe 5 nach oben und eine Übereinstimmung mit dem Lichtverteilungsmuster PN bewirkt, wie in Fig. 3 durch den Pfeil B gezeigt.

[0028] Nun wird die Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b verwendet, um festzustellen, ob die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zunimmt oder abnimmt. Wenn die Detektionsvorrichtung 3b feststellt, daß sich das Fahrzeug in einem Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, überträgt die Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b entsprechend einem von der Korrekturberechnungsvorrichtung 3a an die Einstellsteuerungsvorrichtung 4a übertragenen Steuerungssignal ein Signal an die Einstellsteuerungsvorrichtung 4a, das ermöglicht, daß die Beleuchtungsrichtung der Lampe 5 in eine vorgegebene Richtung korrigiert wird. Wenn die Beschleunigungs- oder

Bremsdetektionsvorrichtung 3b feststellt, daß sich das Fahrzeug nicht in einem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet (wenn also festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit bewegt oder sich auf einer Straße im schlechten Zustand bewegt oder dergleichen), überträgt sie ein Steuerungssignal an die Einstellvorrichtung 4, so daß die Beleuchtungsrichtung der Lampe 5 in einer vorgegebenen Richtung festgehalten werden kann oder auf einen bestimmten Bereich beschränkt werden kann oder die Antwortgeschwindigkeit des Einstellmechanismus 4b zum Ändern der Beleuchtungsrichtung der Lampe 5 verlangsamt wird, um dadurch in der Lage zu sein, die Beleuchtungsrichtung der Lampe auf solche Weise zu steuern, daß sie sich langsam ändert. Hier ist als Basisinformation zum Feststellen, ob sich das Fahrzeug in einem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet oder nicht, neben der Information, die von der Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2, wie in Fig. 1 gezeigt, erhalten wird, auch Information verfügbar, die durch Bereitstellen einer Beschleunigungs- oder Bremsanweisungsdetektionsvorrichtung 8 erhalten werden kann, die verwendet wird, um eine Beschleunigungs- oder Bremsanweisung oder Information über die augenblickliche Anweisung entsprechend dem Niederdrückwinkel des Gaspedals, der Änderung des Öffnungswinkels der Drosselklappe oder dergleichen oder Information, die erhalten werden kann durch Verwendung einer Motordrehzahldetektionsvorrichtung 9, die verwendet wird, um die Drehzahl des Motors festzustellen, festzustellen. Das heißt, die Information, die von dieser Detektionsvorrichtung erhalten wird, kann zur Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b übertragen werden. Ein Detektionsverfahren zum Feststellen, ob sich ein Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand oder nicht befindet, wird später beschrieben.

[0029] Die Einstellsteuerungsvorrichtung 4a wird verwendet, um Signale von der Korrekturberechnungsvorrichtung 3a und der Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b zu empfangen und dem Einstellmechanismus 4b zu ermöglichen, die Beleuchtungsrichtung des Scheinwerfers 4 zu steuern oder zu ändern. Die Steuerung oder Änderung der Beleuchtungsrichtung des Scheinwerfers 5 kann durch Neigen des gesamten Scheinwerfers 5 oder Bewegen eines Teils der Komponenten des Scheinwerfers 5, wie etwa einer Abschattung oder dergleichen, erreicht werden, wobei die Details dieser Steuerungs- oder Änderungsverfahren später gegeben werden.

[0030] Zunächst wird das Detektionsverfahren der Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b beschrieben, wobei es in die folgenden vier Verfahren unterteilt wird:

- i) ein Verfahren, das die Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung 7 verwendet;
- ii) ein Verfahren, das die Beschleunigungs- oder Bremsanweisungsdetektionsvorrichtung 8 verwendet;
- iii) ein Verfahren, das die Motordrehzahldetektionsvorrichtung 9 verwendet; und
- iv) ein Verfahren, das die Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2 verwendet.

[0031] Das Verfahren i) ist ein Verfahren, das feststellt, ob sich das Fahrzeug im beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet oder nicht, indem die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs festgestellt wird, um die Änderung der Geschwindigkeit mit der Zeit, also die Beschleunigung des Fahrzeugs, zu berechnen. Dieses Verfahren i) ist insofern vorteilhaft, als die Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung 7 eine in dem Fahrzeug vorhandene Vorrichtung

ist und die Verwendung des Detektionssignals von der Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung 7 die Feststellung des Beschleunigungs- oder Bremszustands des Fahrzeugs erleichtert.

[0032] Fig. 4 zeigt ein Beispiel der Änderung der Geschwindigkeit mit der Zeit, wobei die Abszisse die Zeit t und die Ordinate die Geschwindigkeit $v(t)$ des Fahrzeugs angibt. In Fig. 4 bezeichnet eine mit T_a bezeichnete Periode eine Beschleunigungsperiode des Fahrzeugs, eine mit T_b bezeichnete Periode bezeichnet eine Bremsperiode des Fahrzeugs, mit T_c bezeichnete Periode bezeichnet eine Periode mit konstanter Fahrzeuggeschwindigkeit, und eine mit T_d bezeichnete Periode bezeichnet eine Periode mit schlechten Straßenbedingungen.

[0033] Basierend auf der von der Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung 7 erhaltenen Geschwindigkeit v ergibt bei Berechnung der zeitlichen Ableitung der Geschwindigkeit v oder der Beschleunigung $dv(t)/dt$ die Beschleunigung einen positiven Wert in der Beschleunigungsperiode T_a , einen negativen Wert in der Bremsperiode T_b , null in der Periode T_c mit konstanter Geschwindigkeit und einen kleinen Wert in der Periode T_d mit schlechten Straßenbedingungen. Daher ist es durch Vergleich der Beschleunigung oder ihres Absolutwerts mit einem vorgegebenen Referenzwert möglich, festzustellen, ob sich das Fahrzeug im beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet oder nicht.

[0034] Fig. 5 ist ein Flußdiagramm, das den Ablauf des Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorgangs zeigt. Fig. 5 zeigt also den von der oben beschriebenen Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b durchgeführten Vorgang.

[0035] Zunächst wird in einem Schritt S1 die Fahrzeuggeschwindigkeit $v(t)$ festgestellt, wonach in einem Schritt S2 die Beschleunigung $dv(t)/dt$ oder ihr Absolutwert berechnet wird. Als nächstes wird in einem Schritt S3 überprüft, ob die Beschleunigung $dv(t)/dt$ oder ihr Absolutwert größer oder gleich einem Referenzwert ist oder nicht. Wenn herausgefunden wird, daß die Beschleunigung $dv(t)/dt$ oder ihr Absolutwert kleiner als der Referenzwert ist, geht der Ablauf zu einem Schritt S5.

[0036] In einem Schritt S4 wird festgestellt, daß sich das Fahrzeug in dem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet, und danach geht der Vorgang zurück zu Schritt S2. In Schritt S5 wird festgestellt, daß sich das Fahrzeug nicht in dem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet, und danach geht der Vorgang zurück zu Schritt S1.

[0037] Wie oben beschrieben, ist das Verfahren i) ein Verfahren, das die Änderungen der Fahrzeuggeschwindigkeit überwacht, und daher besteht, wenn eine Anweisung zum Beschleunigen oder Abbremsen des Fahrzeugs durch den Fahrer nicht direkt in der Fahrzeuggeschwindigkeit abzulesen ist, die Gefahr, daß eine Zeitverzögerung beim Feststellen einer Beschleunigung oder eines Abbremsens auftritt. In diesem Fall kann, wie in dem Verfahren ii) gezeigt, die Information über die Änderungen im Niederdruckgrad des Gaspedals oder im Öffnungsgrad der Drosselklappe als Information über eine Beschleunigungs- oder Bremsanweisung für das Fahrzeug verwendet werden.

[0038] Insbesondere sind die Änderungen im Gaspedalniederdruckgrad oder die Änderungen im Drosselklappenöffnungsgrad groß, wenn sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand (der hiernach als Beschleunigungs- oder Bremszeit bezeichnet wird) befindet, während sie klein sind, wenn sich das Fahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit oder auf einer schlechten Straße bewegt. Daher ist es durch Feststellen eines Unterschieds zwischen den

Änderungen möglich, festzustellen, ob sich das Fahrzeug in einem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet oder nicht. Mit anderen Worten kann in Schritt S1 durch die Detektion des Niederdruckgrads des Gaspedals oder des Drosselklappenöffnungsgrads ersetzt werden, wobei die Änderungen dieser Größen in Schritt S2 berechnet werden können und danach die so berechneten Werte mit vorgegebenen Referenzwerten in Schritt S3 verglichen werden können, wonach über den nachfolgenden Ablauf (also den danach durchzuführenden Vorgang) entschieden werden kann.

[0039] In einem anderen Verfahren werden Änderungen im Zustand der Antriebsquelle Aufmerksamkeit geschenkt. Es kann also, wie in dem oben erwähnten Verfahren iii) durch Detektion von Änderungen in der Drehzahl des Motors die Feststellung des Beschleunigungs- oder Bremszustands durchgeführt werden.

[0040] Aufgrund der Tatsache, daß Änderungen in der Motordrehzahl groß sind, wenn sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, während sie klein sind, wenn sich das Fahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit oder auf einer schlechten Straße bewegt, ist es durch Feststellen eines Unterschieds zwischen den Änderungen möglich, festzustellen, ob sich das Fahrzeug in einem beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet oder nicht. Mit anderen Worten kann in Schritt S1 in Fig. 5 die Motordrehzahl festgestellt werden, die Änderung der Motordrehzahl kann in Schritt S2 berechnet werden, und danach kann der so berechnete Wert mit einem vorgegebenen Referenzwert in Schritt S3 verglichen werden, wonach über den nachfolgenden Ablauf entschieden werden kann.

[0041] Wie oben beschrieben, können basierend auf den jeweiligen Informationen, die durch Berechnung der zeitlichen Änderungswerte der Fahrzeuggeschwindigkeit, aus der von dem Fahrer gegebenen Geschwindigkeitsanweisung und dem Zustand der Antriebsquelle des Fahrzeugs erhalten werden oder basierend auf Informationen, die durch Kombination der obigen Informationen erhalten werden, Änderungen im Beschleunigungs- oder Bremszustand des Fahrzeugs festgestellt werden.

[0042] Das verbleibende Verfahren iv) ist ein Verfahren, das den Beschleunigungs- oder Bremszustand des Fahrzeugs basierend auf der Information beurteilt, die von der Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2 erhalten wird. Im allgemeinen wird als Vorrichtung zum Feststellen von Änderungen in der Vibration eines Mechanismus zum Absorbieren von Vibrationen, die die Fahrzeugräder von der Oberfläche einer Straße erfahren, oder zum Feststellen der Höhe der Fahrzeugachse eine Höhendetektionsvorrichtung, wie etwa ein Hösensensor oder dergleichen, verwendet. Bei dem vorliegenden Verfahren wird basierend auf der von der Höhendetektionsvorrichtung erhaltenen Information die zeitliche Ableitung des festgestellten Werts oder deren Absolutwert berechnet, und danach ist es durch Vergleich des erhaltenen Werts mit einem vorgegebenen Referenzwert möglich, festzustellen, ob sich das Fahrzeug im beschleunigten oder abgebremsten Zustand befindet oder nicht. Auch wenn eine Mehrzahl von Höhendetektionsvorrichtungen an verschiedenen Positionen des Fahrzeugs angeordnet sind, zum Beispiel an vorderen und hinteren Positionen desselben und/oder an rechten und linken Positionen desselben, und der Neigungswinkel in der Nickrichtung des Fahrzeugs (der sogenannte Nickwinkel) entsprechend der von dieser Höhendetektionsvorrichtung detektierten Information detektiert wird, kann der Fahrzustand des Fahrzeugs in einem gewissen Maße bestätigt werden. Jedoch gibt es einen Zustand, bei dem eine Unterscheidung zwischen einem Beschleunigungs- oder Bremszustand des Fahrzeugs und

schlechten Straßenbedingungen allein mittels einer solchen Höhendetelektionsvorrichtung schwierig ist.

[0043] Fig. 6 zeigt ein Beispiel der Niveauänderungen in dem Detektionssignal, das von dem an dem Fahrzeug angebrachten Höhensensor ausgegeben wird. In Fig. 6 gibt die Abszisse die Zeit t und die Ordinate des Niveaus V des Detektionssignals an.

[0044] In Fig. 6 gibt eine mit T1 bezeichnete Periode eine Periode an, während der sich das Fahrzeug in einem Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet. Eine mit T2 bezeichnete Periode gibt eine Periode an, während der sich das Fahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. Eine mit T3 bezeichnete Periode gibt eine Periode an, während der sich das Fahrzeug auf einer schlechten Straße bewegt. Fig. 6 zeigt, daß die Breite der Amplitudenänderungen in dem Ausgangssignal des Höhensensors in den Perioden T1 und T3 groß ist.

[0045] Das heißt, daß es zur Unterscheidung, ob sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet oder ob es sich auf einer schlechten Straße bewegt, notwendig ist, einen Unterschied in den festgestellten Niveauänderungen in den Perioden T1 und T3 zu erkennen. Zum Beispiel wird dem Unterschied zwischen dem Grad der Änderungen in den festgestellten Niveaus Beachtung geschenkt, und die Feststellung wird entsprechend der Tatsache erreicht, daß die Amplitudenänderungen in der Periode T3 stärker sind. Jedoch kann auf ein Verfahren verwiesen werden, das die Genauigkeit der Feststellung verbessern kann und das die Änderungen der festgestellten Niveaus durch Verwendung der Fahrzeughöhendetelektionsvorrichtung in Verbindung mit einer Winkelgeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung feststellt.

[0046] Fig. 7 zeigt ein Verfahren, das eine Feststellung des Beschleunigungs- oder Bremszustands des Fahrzeugs unter Verwendung eines Höhensensors in Verbindung mit einem Winkelgeschwindigkeitssensor durchführt. In Fig. 7 stellt die in ihrem oberen Bereich gezeigte graphische Darstellung die zeitlichen Änderungen der zeitlichen Änderungsrate (die als $d\theta/dt$ ausgedrückt wird) des Nickwinkels des Fahrzeugs, wie er aus dem festgestellten Wert V des Höhensensors berechnet wird, dar, während die graphische Darstellung in dem unteren Bereich der Figur die zeitlichen Änderungen im Ausgangswert (der als ω ausgedrückt wird) des Winkelgeschwindigkeitssensors darstellt, der an einer Position oberhalb der Fahrzeugaufhängung angeordnet ist, um den Nickwinkel zu detektieren. In Fig. 7 gibt eine Periode T1 eine Periode an, in der sich das Fahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit entlang einer vergleichsweise ebenen Straße bewegt. Eine Periode T2 gibt eine Periode an, in der sich das Fahrzeug im beschleunigten oder abgebremsten Zustand bewegt. Eine Periode T3 gibt eine Periode an, in der sich das Fahrzeug auf einer schlechten Straße bewegt.

[0047] Wie aus Fig. 7 ersichtlich, werden in der Periode T2, während der sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, Änderungen in $d\theta/dt$ und ω gefunden, wohingegen die Änderungen in $d\theta/dt$ und ω in der Periode T1 gering sind. In der Periode T3 ist die Vibrationskomponente $d\theta/dt$ groß, wohingegen in ω keine großen Änderungen gefunden werden. Daher kann festgestellt werden, daß $d\theta/dt$ und ω unkorreliert sind oder daß die Korrelation zwischen beiden Größen gering sind. Der Grund dafür ist folgender: da die Vibration der Aufhängung durch den Höhensensor bei schlechten Straßenbedingungen festgestellt wird, wird der aus dem Ausgang des Höhensensor berechnete Wert $d\theta/dt$ durch den Einfluß der so festgestellten Vibrationen beeinflusst, während wegen des Einflusses der Vibrationen auf den Lastbereich der Aufhängung und der Kontraktion der Aufhängung der Lastbereich nicht so stark in

der Nickrichtung geneigt wird und daher die Vibrationskomponente, die sich auf den Lastbereich der Aufhängung, der sich unterhalb der Federung befindet, bezieht, nicht stark in der Ausgabe des Winkelgeschwindigkeitssensors zum Feststellen des Nickwinkels wiedergegeben wird.

[0048] Auf diese Weise kann, wenn eine korrelierte Änderung von $d\theta/dt$ und ω gefunden wird, festgestellt werden, daß sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet. Im anderen Fall, wenn $d\theta/dt$ und ω geringe Änderungen zeigen oder wenn es keine oder nur eine geringe Korrelation gibt, kann festgestellt werden, daß sich das Fahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit oder auf einer schlechten Straße bewegt.

[0049] Die Anzahl von Winkelgeschwindigkeitssensoren (in Fig. 1 in der Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung 2 angeordnet) ist nicht auf eins beschränkt, sondern es kann natürlich eine Mehrzahl von Winkelgeschwindigkeitssensoren verwendet werden. Es ist also möglich, basierend auf der Information von diesen Winkelgeschwindigkeitssensoren, die Information zu erhalten, die für die Winkelgeschwindigkeitsberechnung notwendig ist.

[0050] Wie oben beschrieben wurde, ist es entsprechend den jeweiligen Verfahren möglich, festzustellen, ob sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand bewegt oder nicht. Diese Verfahren können außerdem auf verschiedene Arten verwendet werden. Zum Beispiel können die jeweiligen Verfahren einzeln verwendet werden oder einige von ihnen können kombiniert werden, um die Genauigkeit der Feststellung zu verbessern.

[0051] Im folgenden wird die Steuerung der Richtung des Lichtkegels des Scheinwerfers 5, wie sie von der Einstellvorrichtung 4 durchgeführt werden soll, beschrieben.

[0052] Das einfachste Verfahren zum Ändern des Beleuchtungsmusters des Scheinwerfers in einer vertikalen Ebene ist ein Verfahren, das den Beleuchtungswinkel des Scheinwerfers 5 bezüglich der horizontalen Ebene durch Drehen des gesamten Scheinwerfers 5 um eine Drehachse ändert. Zum Beispiel sind die rechten und linken Seitenflächen des Scheinwerfers 5 in einer frei drehbaren Weise gelagert, und die Drehachse des Scheinwerfers 5 wird direkt von einer Antriebsquelle, wie etwa einem Motor oder dergleichen, gedreht, oder es ist ein Antriebsmechanismus vorhanden, bei dem ein Element, das an dem Scheinwerfer 5 befestigt ist oder einstückig mit diesem geformt ist, von der Einstellvorrichtung 4 gedreht wird. Als ein Beispiel für einen solchen Scheinwerfer wird auf einen Scheinwerfer des Typs verwiesen, der einen Mechanismus verwendet, in dem das Drehmoment eines Motors als Drehmoment für den Scheinwerfer über einen Antriebsmechanismus mit einem Schneckengetriebe verwendet wird (siehe zum Beispiel die japanische Patentveröffentlichung Nr. Sho. 63-166672).

[0053] Wenn durch die Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug in einem Beschleunigungszustand oder in einem Bremszustand befindet, dreht die Einstellsteuervorrichtung 4a den gesamten Scheinwerfer 5 innerhalb einer vertikalen Ebene, so daß der Scheinwerfer 5 einen Beleuchtungswinkel bildet, wie er von der Korrekturberechnungsvorrichtung 3a vorgegeben wird.

[0054] Wenn von der Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug nicht im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, dann kann der Beleuchtungswinkel des Scheinwerfers 5 nach einem der folgenden Verfahren gesteuert werden, wenn die Einstellsteuervorrichtung 4a eine Anweisung von der Beschleunigungs- oder Bremsdetektionsvorrichtung 3b erhält:

- 1) ein Verfahren zum Festhalten des Beleuchtungswinkels;
- 2) ein Verfahren zum Beschränken des Bereichs des Beleuchtungswinkels oder zum Ausschließen eines Teils des Bereichs des Beleuchtungswinkels; und
- 3) ein Verfahren zum Ändern der Antwortgeschwindigkeit oder der Steuerungsgeschwindigkeit eines Stellglieds.

[0055] Zunächst ist Verfahren 1), welches das einfachste der oben erwähnten drei Verfahren ist, ein Verfahren, das den Beleuchtungswinkel des Scheinwerfers 5 immer in einem konstanten Winkel hält, wenn festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug nicht im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet. Wenn sich also das Fahrzeug nicht im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, wird, um zu verhindern, daß der Lichtkegel zu stark nach oben gerichtet wird, der Scheinwerfer 5 in einem solchen Zustand gehalten, daß die Beleuchtungsrichtung des Scheinwerfers etwas nach unten gerichtet werden kann.

[0056] Der nach unten gerichtete Beleuchtungswinkel kann auf einen Wert eingestellt werden, der für einen Beleuchtungswinkel unbedeutend ist, bevor festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug nicht im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, oder er kann auf einen Beleuchtungswinkel eingestellt werden, der demjenigen vor dieser Feststellung entspricht, oder er kann auf einen Winkel eingestellt werden, der durch Korrektur des augenblicklichen Beleuchtungswinkels erhalten wird (zum Beispiel durch Einstellen des augenblicklichen Beleuchtungswinkels etwas nach unten), oder er kann auf den mittleren Beleuchtungswinkel vor der Feststellung eingestellt werden oder er kann auf einen Winkel eingestellt werden, der durch Korrektur des augenblicklichen Beleuchtungswinkels erhalten wird.

[0057] Das Verfahren 2), das den Bereich des Beleuchtungswinkels beschränkt, ist ein Verfahren, das den Bereich des Beleuchtungswinkels einengt, so daß der zulässige Bereich des Beleuchtungswinkels des Scheinwerfers 5 beim Feststellen, daß sich das Fahrzeug nicht im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, kleiner ist als der zulässige Bereich des Beleuchtungswinkels, wenn festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet.

[0058] Zum Beispiel ist es, wie in Fig. 9 gezeigt, in der der zulässige Bereich des Beleuchtungswinkels des Scheinwerfers 5 in einem anderen Zustand als dem Beschleunigungs- oder Bremszustand als θ_a und der zulässige Bereich des Beleuchtungswinkels im Beschleunigungs- oder Bremszustand mit θ_b bezeichnet wird, möglich, wenn das Verhältnis n ($0 < (1/n) < 1$) eingeführt wird und der Winkelbereich derart eingengt wird, daß $\theta_a = \theta_b/n$ erhalten wird, die Frequenz zu verringern, mit der der Lichtkegel des Scheinwerfers 5 in einem anderen Fahrzustand als dem Beschleunigungs- oder Bremszustand einen nach oben gerichteten Lichtstrahl erzeugt.

[0059] Wie in Fig. 10 gezeigt, kann durch Einstellen einer oberen Grenze für den Beleuchtungswinkel des Scheinwerfers 5 in einem anderen Zustand als dem Beschleunigungs- oder Bremszustand der Beleuchtungswinkel des Scheinwerfers 5 auf solche Weise eingeschränkt werden, daß vermieden wird, daß er einen oberen Grenzwert übersteigt. Wenn zum Beispiel ein oberer Grenzwert von θ_m für den zulässigen Bereich θ_b des Beleuchtungswinkels im Beschleunigungs- oder Bremszustand eingestellt wird, so daß der zulässige Bereich θ_a des Beleuchtungswinkels des Scheinwerfers 5 nicht den oberen Grenzwert θ_m übersteigt, kann der Lichtkegel des Scheinwerfers 5 in einem anderen Zustand als dem Beschleunigungs- oder Bremszustand so gesteuert

werden, daß er keinen nach oben gerichteten Lichtstrahl erzeugt.

[0060] Das verbleibende Verfahren 3) ist ein Verfahren, daß im Gegensatz zu den beiden zuvor beschriebenen Verfahren, die den Beleuchtungswinkel selbst steuern, die Antwortgeschwindigkeit der Einstellvorrichtung 4 steuert, um dadurch zu verhindern, daß sich der Beleuchtungswinkel des Scheinwerfers 5 übermäßig in anderen Zuständen als dem Beschleunigungs- oder Bremszustand des Fahrzeugs ändert.

[0061] Da sich die Steuerung der Antwortgeschwindigkeit der Einstellvorrichtung 4 unbegrenzt entsprechend dem Aufbau der Einstellvorrichtung 4 ändert, indem eine Spannung, ein Strom, ein Steuerungssignal und dergleichen, die einem Stellglied zugeführt werden, das die Einstellvorrichtung bildet, geändert werden, ist es möglich, die Einstellungssteuerung des Scheinwerfers 5 in anderen Zuständen als dem Beschleunigungs- oder Bremszustand des Fahrzeugs zu verlangsamen.

[0062] Entsprechend dem Verfahren 3) sind verschiedene Ausführungsformen möglich. Zum Beispiel kann die Antwortgeschwindigkeit der Einstellvorrichtung 4 entsprechend der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs geändert werden, oder sie kann geändert werden je nachdem, ob sich das Fahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit oder auf einer schlechten Straße bewegt. Es ist natürlich auch möglich, die Verfahren 1) bis 3) entsprechend den Zuständen des Fahrzeugs (wie etwa seines Fahrzustands, seiner Position oder dergleichen) in Verbindung zu verwenden.

[0063] In der obigen Beschreibung wird die Beleuchtungsrichtung des Scheinwerfers durch Drehung des gesamten Scheinwerfers durch Verwendung der Einstellvorrichtung 4 geändert. Jedoch können alternativ die Komponenten des Scheinwerfers 5 teilweise in ihrer Position gesteuert werden.

[0064] Zum Beispiel ist es, wie in Fig. 12 gezeigt, möglich, einen Aufbau zu verwenden, in dem ein Reflektor 12 durch die Einstellvorrichtung 4 in einer vertikalen Ebene gedreht wird, um dadurch die Richtung des von dem Reflektor 12 reflektierten Lichts zu ändern. Insbesondere kann, damit der Reflektor teilweise drehbar auf dem Lampenkörper gehalten werden kann und ein Schraubenelement, das auf andere Bereiche als der Lampenkörper montiert ist, um den Neigungswinkel des Reflektors einzustellen, von einem Motor gedreht werden kann, ein Übertragungsmechanismus verwendet werden, der ein Schneckengetriebe verwendet (siehe zum Beispiel die japanische Patentveröffentlichung Nr. 59-195441). Es ist auch, wie in Fig. 13 gezeigt, möglich, einen Aufbau zu verwenden, in dem eine Linse 13 durch die Einstellvorrichtung 4 geneigt wird, um dadurch die Beleuchtungsrichtung des Lichtes zu ändern, das durch die Linse geht (siehe zum Beispiel die japanische Patentveröffentlichung Nr. Hei. 7-37405). Hier können, statt die Gesamtheit von Reflektor und Linse zu neigen, die Hauptbereiche des Lichtkegels in eine vorgegebene Richtung geändert werden, indem die Position eines Teils der Gesamtheit von Reflektor und Linse gesteuert wird.

[0065] Weiterhin kann, wie in Fig. 14 gezeigt, eine zwischen dem Reflektor 12 und der Linse 13 in dem Scheinwerfer 5 angeordnete Abschattung 14 von der Einstellvorrichtung 4 so bewegt werden, daß die Licht-Schatten-Grenze (die sogenannte Schnittlinie) in dem Lichtverteilungsmuster des Scheinwerfers 5 in vertikaler Richtung geändert werden kann (siehe zum Beispiel die japanische Patentveröffentlichung Nr. Hei. 7-29401).

[0066] Zusätzlich sind entsprechend dem Verfahren 3) weitere Ausführungsformen entsprechend den Kombinationen der optischen Komponenten des Scheinwerfers 5 mög-

lich. Wenn zum Beispiel der Reflektor und die Lichtquelle oder die Linse und der Reflektor oder die Linse und die Abschattung von der Einstellvorrichtung 4 zusammen bewegt werden, kann die Richtung des Lichtkegels des Scheinwerfers 5 in der vertikalen Richtung geändert werden.

[0067] Wie aus der vorstehenden Beschreibung klar hervorgeht, steuert entsprechend der vorliegenden Erfindung, wenn festgestellt wird, daß sich das Fahrzeug nicht in einem Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet, die Steuerungsvorrichtung bzw. das Verfahren die Beleuchtungsrichtung der Scheinwerfer, indem sie die Richtung des Beleuchtungskegels des Scheinwerfers auf einen eingeschränkten Bereich einschränkt, wodurch es möglich wird, eine übermäßige Änderung des Lichtkegels der Scheinwerfer bei schlechten Straßenbedingungen zu verhindern. Dies ermöglicht es, nicht nur das unangenehme Gefühl für den Fahrer bei einer plötzlichen Änderung der Lichtverteilung der Scheinwerfer und des Sehfeldes zu begrenzen, sondern auch das irritierende Gefühl für den Fahrer eines entgegenkommenden Fahrzeugs, für einen Fußgänger oder andere zu begrenzen.

[0068] Außerdem ist es entsprechend der vorliegenden Erfindung möglich, durch Detektion der der Antriebsquelle des Fahrzeugs mitgeteilten Beschleunigungsanweisung oder Bremsanweisung oder durch Detektion des Fahrzustands der Antriebsquelle des Fahrzeugs, festzustellen, ob sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet oder nicht, ohne eine Verzögerungszeit abzuwarten, die für eine Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs notwendig ist.

[0069] Weiterhin kann entsprechend der vorliegenden Erfindung das Detektionssignal, das sich auf die Fahrzeugposition bezieht und von der Fahrzeugpositionsdetektionsvorrichtung erhalten wird, auch als Basisinformation verwendet werden, um festzustellen, ob sich das Fahrzeug im Beschleunigungs- oder Bremszustand befindet oder nicht.

[0070] Weiterhin wird entsprechend der vorliegenden Erfindung die zeitliche Änderung des Neigungswinkels des Fahrzeugs basierend auf dem Detektionssignal der Höhen-detektionsvorrichtung mit der zeitlichen Änderung der Winkelgeschwindigkeit des Neigungswinkels, wie sie von der Winkelgeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung festgestellt wird, verglichen, um eine zeitliche Korrelation zwischen beiden Größen herauszufinden. Entsprechend einer großen oder geringen Korrelation zwischen den beiden Größen ist es möglich, zwischen dem Beschleunigungs- oder Bremszustand des Fahrzeugs und einem schlechten Straßenzustand zu unterscheiden.

4. Leuchtweitensteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Beschleunigungsdetektionseinrichtung (3b), mit der der Wert der Beschleunigung indirekt, beispielsweise über eine Beschleunigungsanweisung, wie das Gaspedal oder die Drosselklappenstellung bzw. die Bremsvorrichtung, festgestellt wird.

5. Leuchtweitensteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Beschleunigungsdetektionseinrichtung (3b), mit der der Wert der Beschleunigung aus der Motordrehzahl ermittelt wird.

6. Verfahren zur Einstellung der Leuchtweite eines Kraftfahrzeugscheinwerfers (5) mit den Schritten:

Erfassen eines Nickwinkels des Kraftfahrzeugs, Feststellen, ob sich das Kraftfahrzeug in einem Beschleunigungs- oder Bremsvorgang befindet, und Einstellen der Leuchtweite des Kraftfahrzeugsscheinwerfers (5) in Abhängigkeit von dem erfaßten Nickwinkel und einem festgestellten Beschleunigungs- oder Bremsvorgang

dadurch gekennzeichnet, dass ein eingeschränkter maximaler Winkelbereich (θ_a) für die Einstellung der Leuchtweite festgelegt wird, wenn festgestellt wird, dass sich das Kraftfahrzeug nicht in einem Beschleunigungs- oder Bremsvorgang befindet.

7. Leuchtweitensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine niedrigere obere Grenze (θ_m) für den maximalen Winkelbereich (θ_a) bei Einschränkung des maximalen Winkelbereichs (θ_a) festgelegt wird.

8. Leuchtweitensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine höhere untere Grenze für den maximalen Winkelbereich (θ_a) bei Einschränkung des maximalen Winkelbereichs (θ_a) festgelegt wird.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Leuchtweitensteuerungsvorrichtung zur Einstellung der Leuchtweite eines Kraftfahrzeugscheinwerfers (5) in Abhängigkeit von einem erfaßten Nickwinkel und einem erfaßten Beschleunigungs- oder Bremsvorgang des Kraftfahrzeugs, **gekennzeichnet durch** einen eingeschränkten maximalen Winkelbereich (θ_a) für die Einstellung der Leuchtweite, wenn sich das Kraftfahrzeug nicht in einem Beschleunigungs- oder Bremsvorgang befindet.

2. Leuchtweitensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine niedrigere obere Grenze (θ_m) des maximalen Winkelbereichs (θ_a) bei Einschränkung des maximalen Winkelbereichs (θ_a).

3. Leuchtweitensteuerungsvorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine höhere untere Grenze des maximalen Winkelbereichs (θ_a) bei Einschränkung des maximalen Winkelbereichs (θ_a).

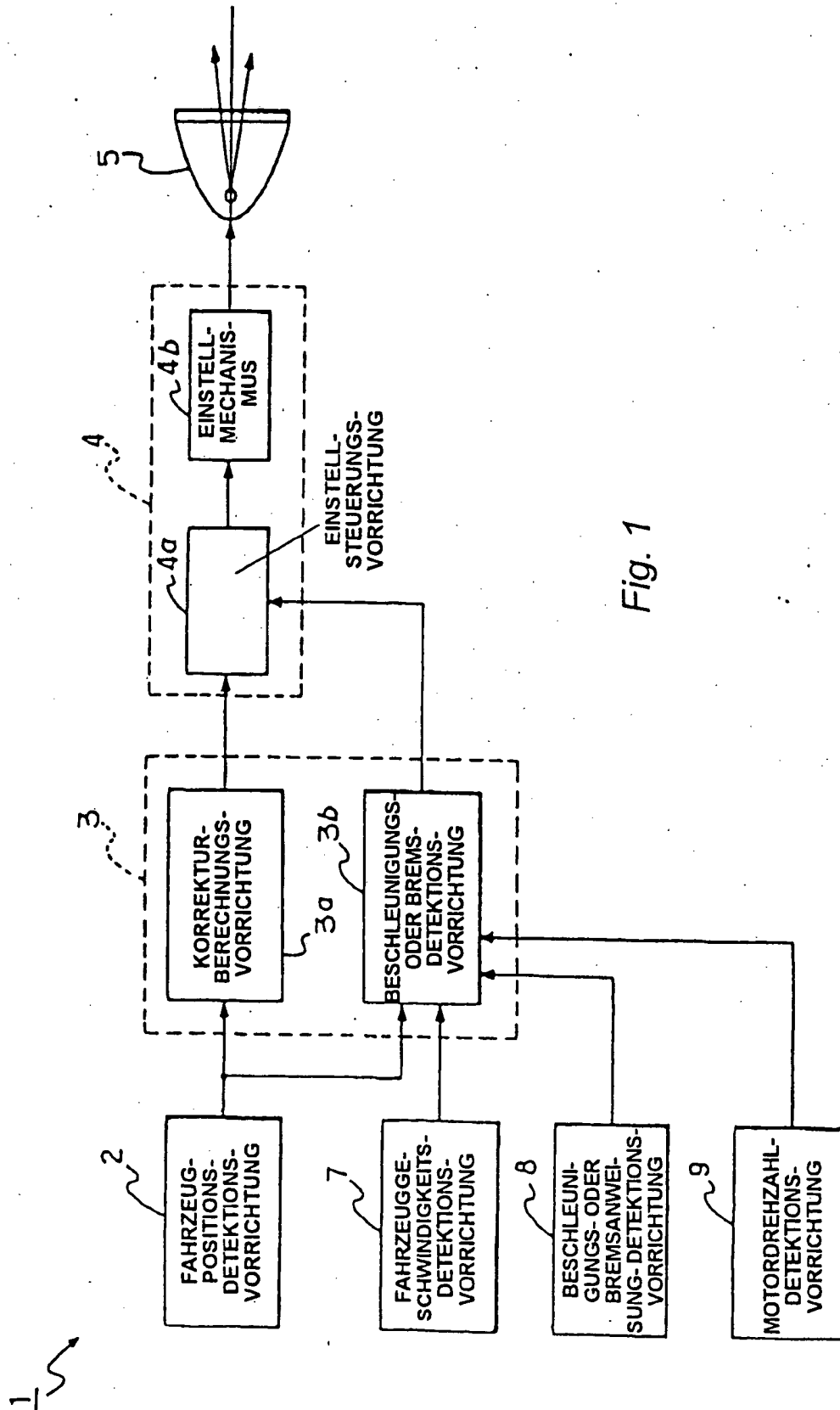


Fig. 1

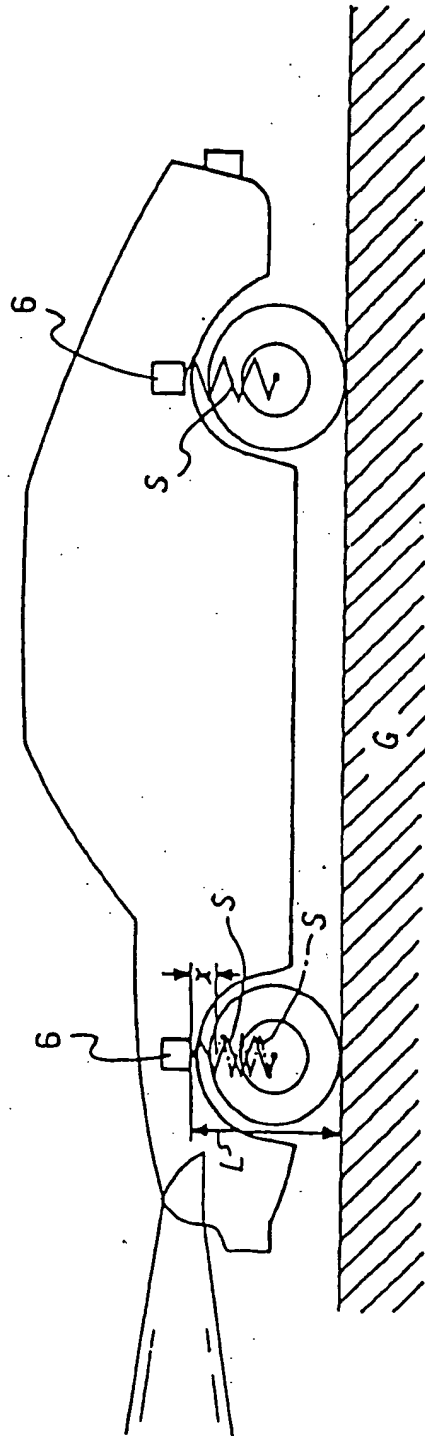


Fig. 2

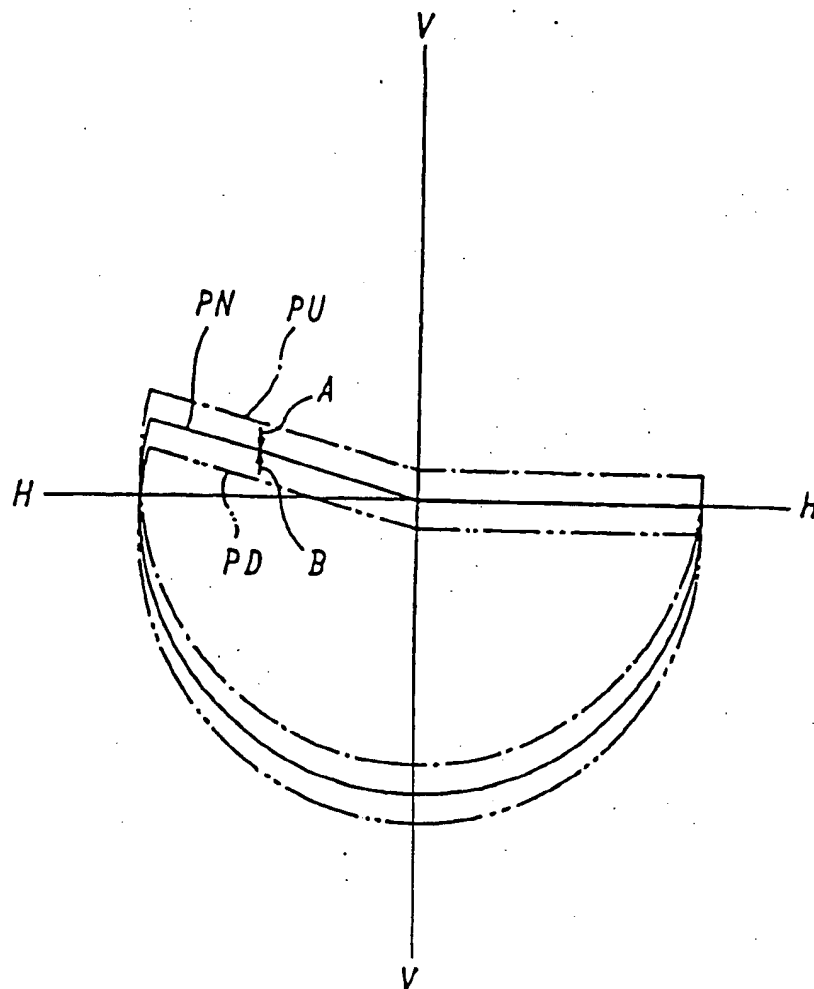


Fig. 3

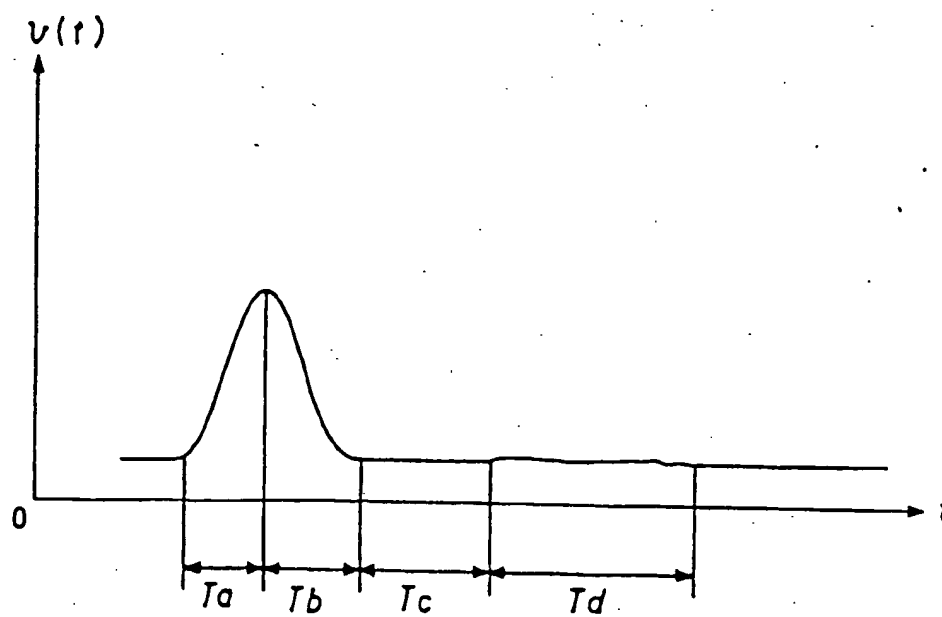


Fig. 4

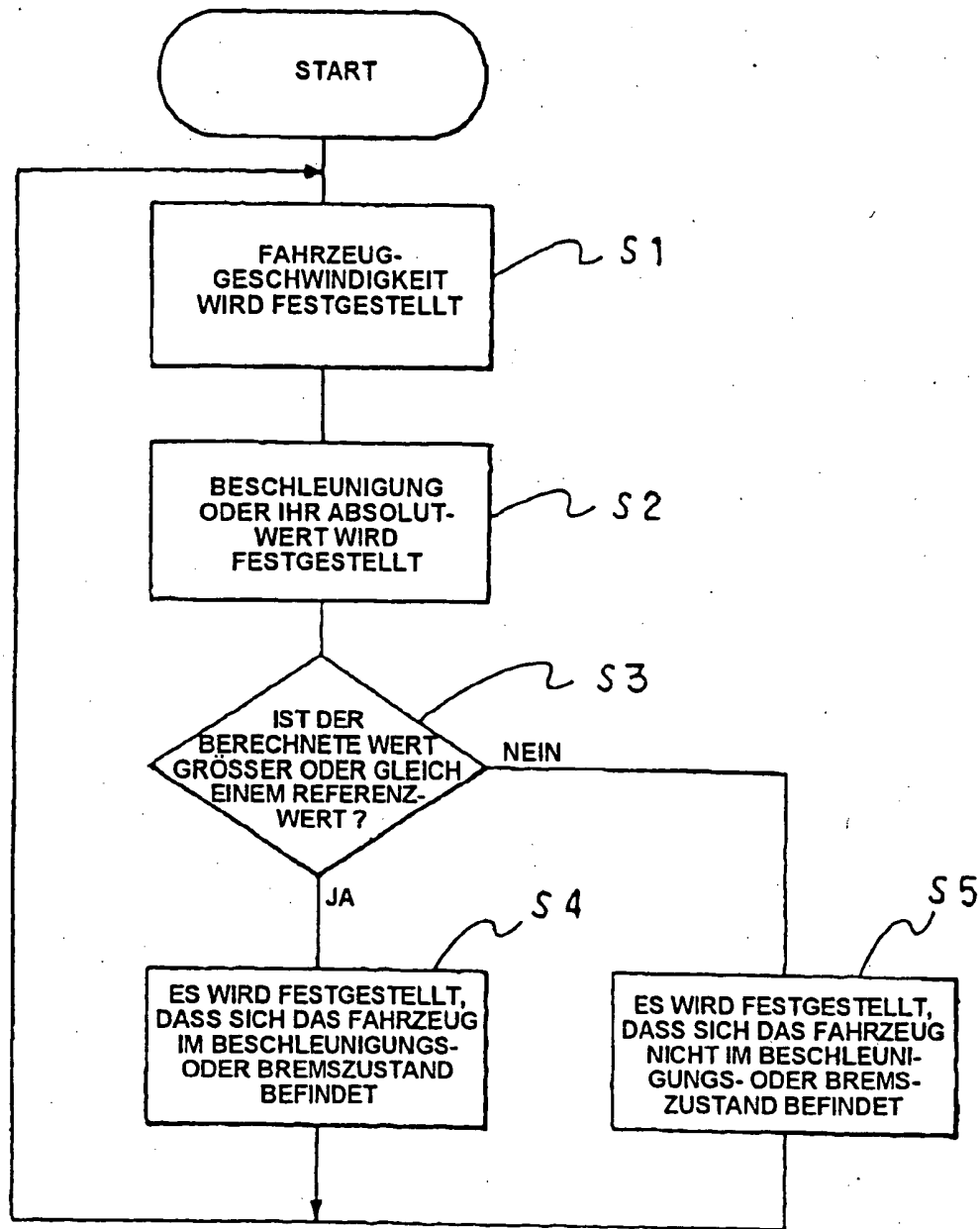
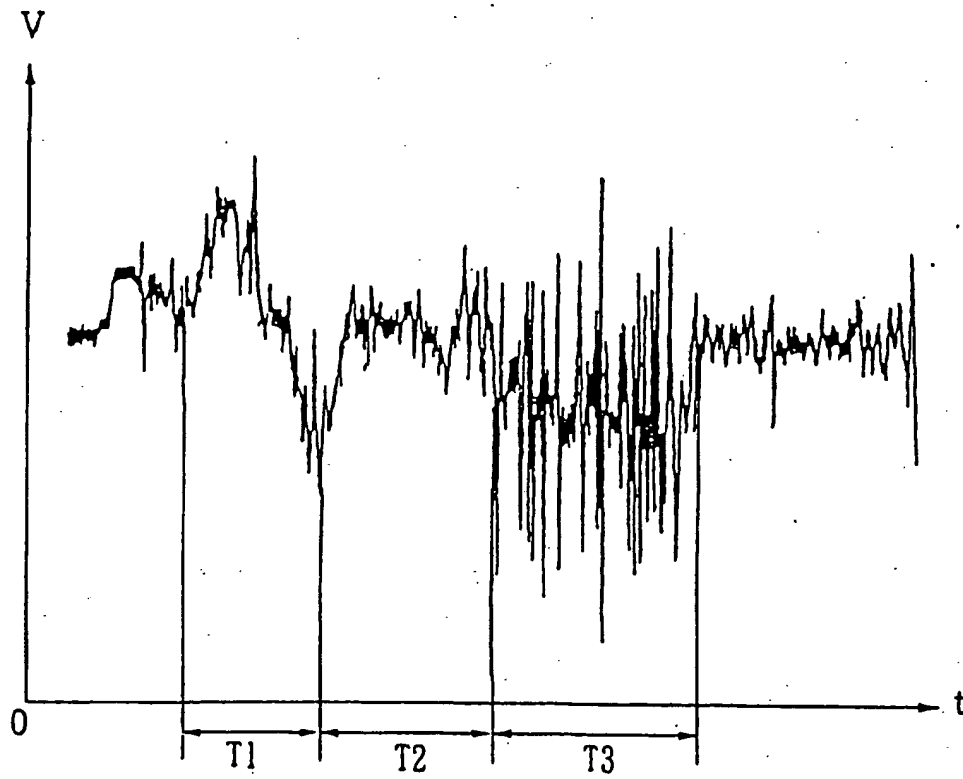


Fig. 5

*Fig. 6*

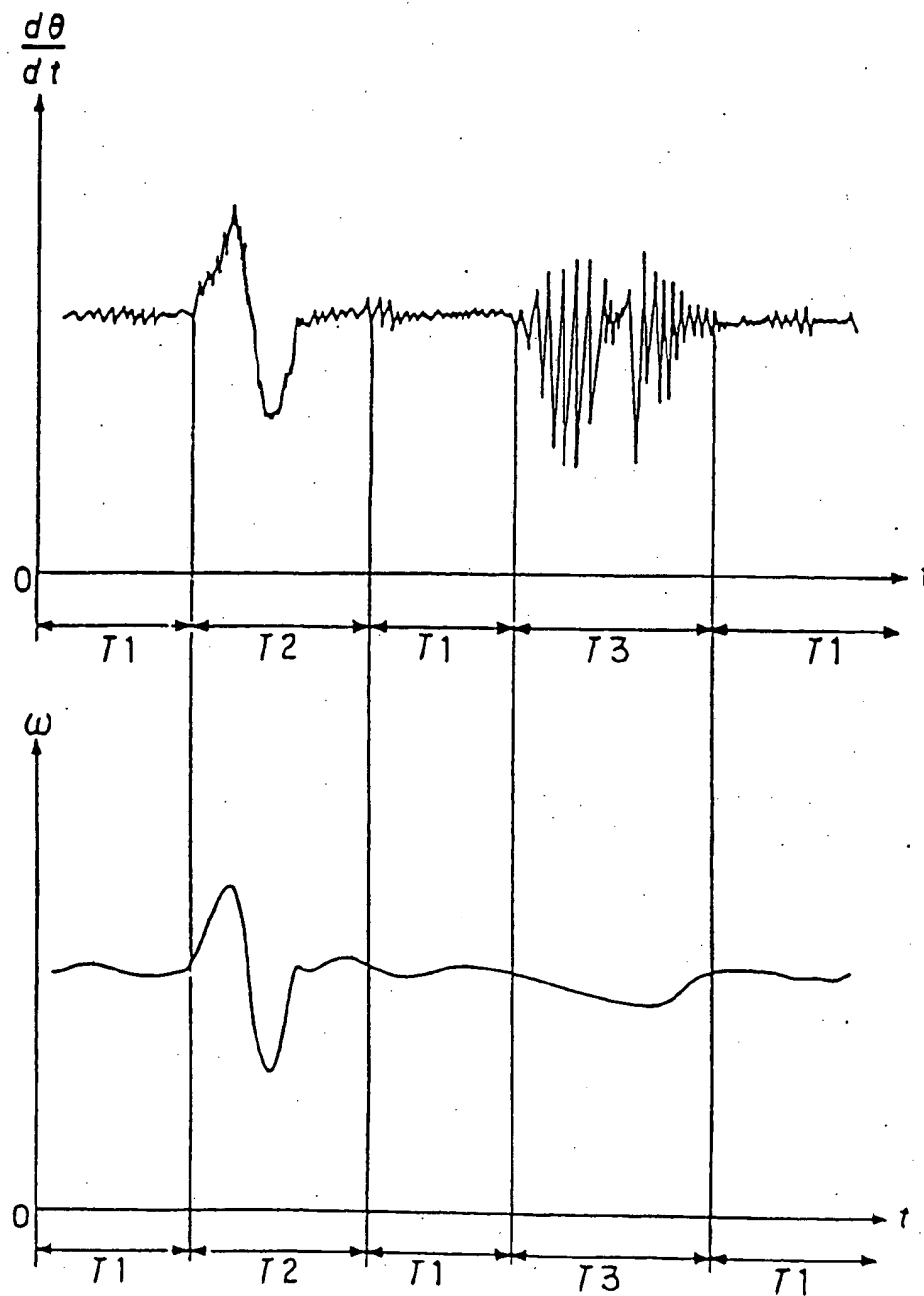


Fig. 7

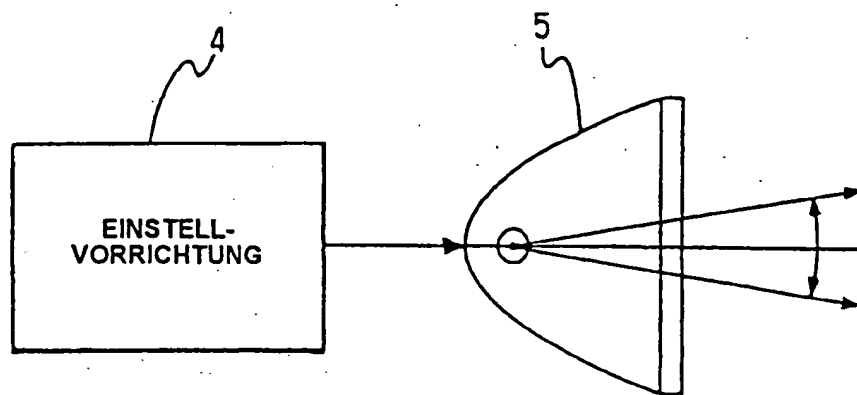


Fig. 8

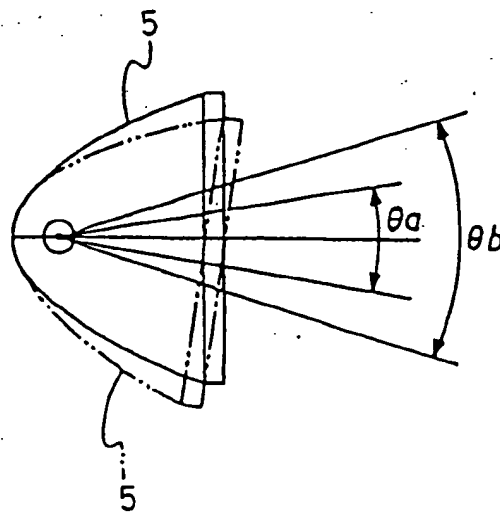


Fig. 9

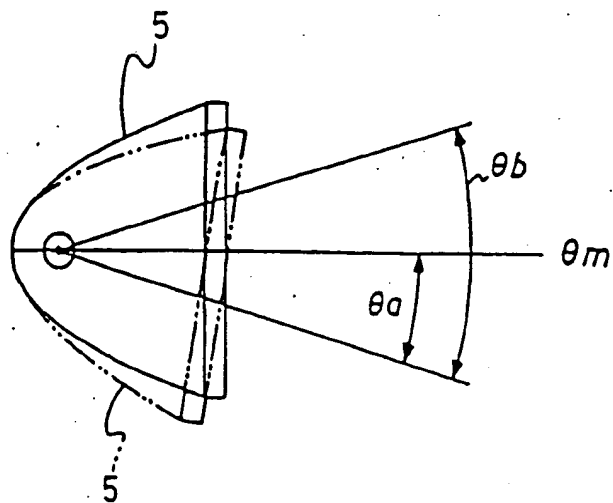


Fig. 10

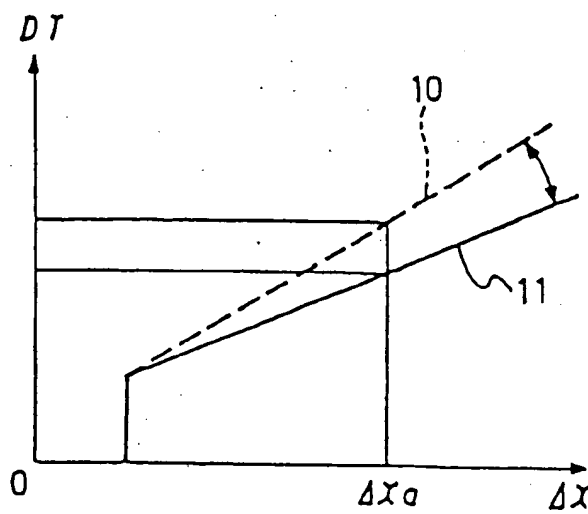


Fig. 11

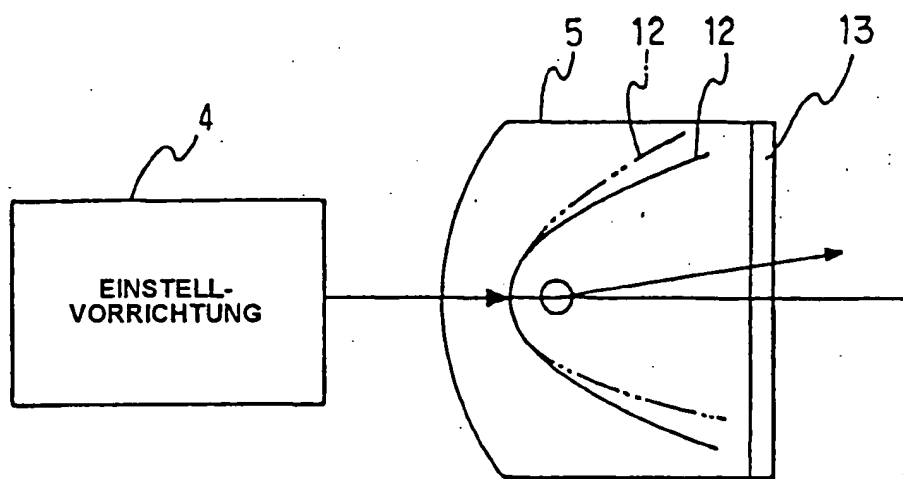


Fig. 12

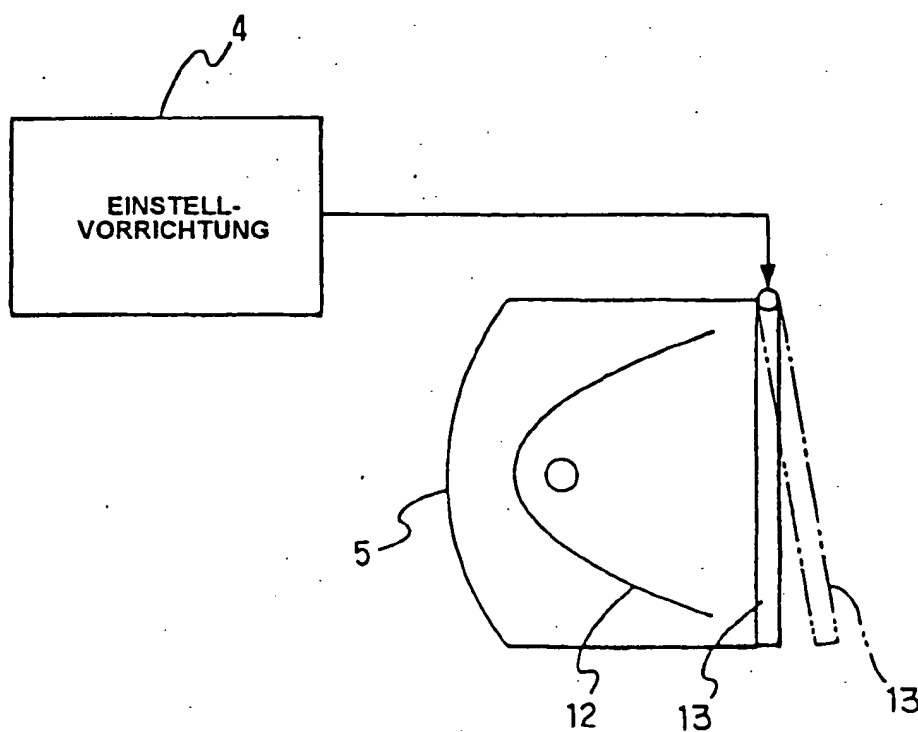


Fig. 13

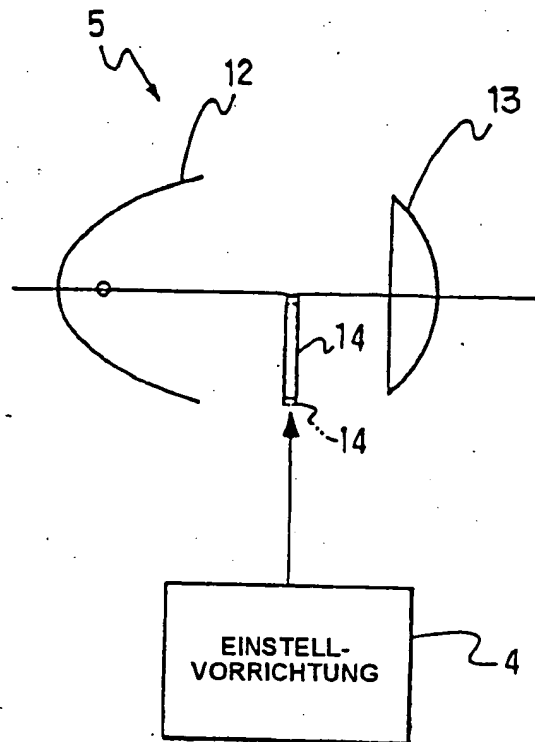


Fig. 14